

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-291210

(P2004-291210A)

(43) 公開日 平成16年10月21日 (2004.10.21)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>B26D 1/40  
B31B 1/16  
B65H 35/08

F I

B26D 1/40  
B26D 1/40  
B31B 1/16  
B65H 35/08

テーマコード (参考)

3E075

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特開2003-90690 (P2003-90690)  
(22) 出願日 平成15年3月28日 (2003.3.28)(71) 出願人 000006208  
三菱重工業株式会社  
東京都港区港南二丁目16番5号  
(74) 代理人 100082978  
弁理士 真田 有  
(72) 発明者 石渡 浩  
広島県三原市糸崎町5007番地 三菱重  
工業株式会社統・印刷機械事業部内  
Fターム (参考) 3E075 B401 C402 D302 DB14 FA04  
FA18 GA02

(54) 【発明の名称】 カットオフ装置

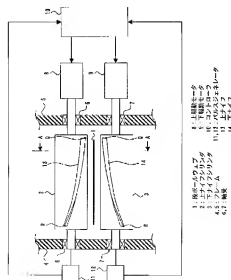
(57) 【要約】

【課題】 カットオフ装置に關し、上下ナイフシリンダの剛性を低下させても良好な切断性能を確保することができ、且つ、上下ナイフの消耗を抑制できるようにする。

【解決手段】 上ナイフ13を取り付けられた上ナイフシリンダ2と、上ナイフ13と協働して段ボールウェブ1を切断する下ナイフ14を取り付けられた下ナイフシリンダ3と、上ナイフシリンダ2の軸端に直接接続され、上ナイフシリンダ2を回転駆動する上駆動モータ8と、下ナイフシリンダ3の軸端に直接接続され、下ナイフシリンダ3を回転駆動する下駆動モータ9と、上下ナイフ2, 3が所定の相対位置で段ボールウェブ1を切断するように上下駆動モータ8, 9を制御するコントローラ10とをそなえ、コントローラ10は、上下ナイフ13, 14による段ボールウェブ1の切断中は上下ナイフシリンダ2, 3が速度差を持って対向回転するように上下駆動モータ8, 9を制御するように構成する。

【選択図】

図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

段ボールシートを製造するコルゲートマシンに設けられ、走行する段ボールウェブを所定長さに切断するカットオフ装置であって、

上ナイフを取り付けられた上ナイフシリンダと、

該上ナイフと協働して該段ボールウェブを切断する下ナイフを取り付けられた下ナイフシリンダと、

該上ナイフシリンダの軸端に直接接続され、該上ナイフシリンダを回転駆動する上駆動モータと、

該下ナイフシリンダの軸端に直接接続され、該下ナイフシリンダを回転駆動する下駆動モータと、

上記上下ナイフが所定の相対位置で該段ボールウェブを切断するように上記上下駆動モータを制御するコントローラとをそなえ、

該コントローラは、上記上下ナイフによる該段ボールウェブの切断中は上記上下ナイフシリンダが速度差を持って対向回転するように上記上下駆動モータを制御することを特徴とする、カットオフ装置。

## 【請求項 2】

該コントローラは、上記上下ナイフの刃先が該段ボールウェブ切断完了時に係合又は略係合するように上記上下駆動モータを制御するとともに、

該コントローラは、上記上下ナイフによる該段ボールウェブの切断中には、上記上下ナイフのいずれか一方のナイフが他方のナイフに後方側から接近していくように上記上下駆動モータを制御する

ことを特徴とする、請求項 1 記載のカットオフ装置。

## 【請求項 3】

該上ナイフシリンダと同軸に上歯車が固設されているとともに、

該下ナイフシリンダと同軸に該上歯車と直接又は間接的に噛合する下歯車が固設され、

上記上下歯車は、上記上下ナイフによる該段ボールウェブの切断中に互いに噛合する部分においては他の噛合部分よりもバックラッシュが大きくなるように形成されている

ことを特徴とする、請求項 1 又は 2 記載のカットオフ装置。

## 【請求項 4】

上記上下歯車は、上記上下ナイフシリンダの両端にそれぞれ固設されている

ことを特徴とする、請求項 3 記載のカットオフ装置。

## 【請求項 5】

該上駆動モータは該上ナイフシリンダの一方の軸端に設けられ、該下駆動モータは該下ナイフシリンダの他方の軸端に設けられている

ことを特徴とする、請求項 4 記載のカットオフ装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、段ボールシートを製造するコルゲートマシンに設けられ段ボールウェブを所定長さに切断するカットオフ装置に関する。

【0002】

## 【従来の技術】

従来、段ボールシートを製造するコルゲートマシンには、段ボールウェブを所定長さに切断するためのカットオフ装置がそなえられている（例えば特許文献 1）。

このような従来のカットオフ装置は、図 7 に示すように、段ボールウェブ 101 が給送される紙バスラインを挟んで上下に対向する位置に上ナイフシリンダ 102 と下ナイフシリンダ 103 とが設けられ、これら上ナイフシリンダ 102、103 は、その両端部に立設されたフレーム 104、105 にそれぞれ軸受 106、107 を介して回転自在に軸支されている。また、上ナイフシリンダ 102 の両端側にはそれぞれ上歯車 108 が固設さ

れ、下ナイフシリンドラ１０３の両側端にはそれぞれ下歯車１０９が固設されており、上歯車１０８及び下歯車１０９は同一歯数で構成され、互いに噛み合っている。

【０００３】

また、上ナイフシリンドラ１０２、１０３のうち何れか一方のナイフシリンドラ（ここでは下ナイフシリンドラ）１０３の軸端の一端側には駆動歯車１１０が固設され、この駆動歯車１１０が駆動モータ１１２の軸１１３に固設された駆動歯車１１１に接続されている。これにより、駆動モータ１１２の動力がモータ軸１１３に固設された駆動歯車１１１から駆動歯車１１０に伝達されて下ナイフシリンドラ１０３が回転するとともに、これに同期して上ナイフシリンドラ１０２が回転するようになっている。

【０００４】

さらに、上ナイフシリンドラ１０２の周面には螺旋状の上ナイフ１２０がそなえられ、下ナイフシリンドラ１０３の周面には螺旋状の下ナイフ１３０がそなえられている。これらの上ナイフ１２０及び下ナイフ１３０は、上ナイフシリンドラ１０２と下ナイフシリンドラ１０３との対向回転により一回転に一度係合するようになっており、この係合点が「下ナイフシリンドラ１０２、１０３の軸方向に一端「図７中の点Ｏ（即ち、係合開始点）」から他端「図７中の点Ｐ（即ち、係合終了点）」まで順次移動することにより、紙バースライン上を走行する段ボールウェブ１０１が直線状に切断されるようになっている。

【０００５】

また、コルゲートマシンで製造される段ボールシートの長さは種々あるため、図７に示すようなカットオフ装置では、これに対応するために、上下ナイフシリンドラ１０２、１０３は変速して駆動されている。即ち、上下ナイフ１２０、１３０の係合が開始する時点「図７中の点Ｏ（係合開始点）」の直前から、上下ナイフ１２０、１３０の係合が終了する時点「図７中の点Ｐ（係合終了点）」の直後までの間は、下ナイフ１２０、１３０の刃先の周速が段ボールウェブ１０１の走行速度と一致するように回転制御されているが、その他の範囲では、上下ナイフシリンドラ１０２、１０３の回転を速くしたり、遅くしたりして段ボールウェブ１０１の切断長を変えるように回転制御している。

【０００６】

このような従来のカットオフ装置では、下ナイフシリンドラ１０３の回転駆動力が下歯車１０９と上歯車１０８との連結によって、上ナイフシリンドラ１０２に伝達され、上ナイフシリンドラ１０２、１０３の噛み合いを防止しながら上ナイフシリンドラ１０２と下ナイフシリンドラ１０３とが同期に対向回転するようになっているため、上下ナイフシリンドラ１０２、１０３の回転に伴って大きな回転慣性が生じ、この回転慣性が駆動モータ１１２の負荷になてしまう。

【０００７】

また、駆動モータ１１２の回転駆動力が駆動歯車１１０と駆動歯車１１１との連結によって下ナイフシリンドラ１０３に伝達されるようになっているため、この駆動歯車１１０、１１１の駆動機構においても回転慣性が生じて、駆動モータ１１２に負荷がかかってしまう。したがって、駆動モータ１１２としては、高負荷にも対応できる大きな駆動力を発揮できるモータ（電動機）が必要となてしまう。

【０００８】

また、これら回転慣性を低減させるために、上ナイフシリンドラにも歯車を介して駆動モータを設け、少なくとも段ボールウェブ切断中には上ナイフシリンドラがそれぞれ独立して回転制御されるように構成することにより、上下ナイフシリンドラの駆動モータが設けられていない側の上下歯車を除いて回転慣性を低減させても適正に段ボールウェブを切断することができるとも開発されている（例えば特許文献２）。

【０００９】

【特許文献１】

実開平４－９７６９５号公報

【特許文献２】

特開２００２－２８４４３０号公報

10

20

30

40

50

## 【0010】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、これらカットオフ装置の上下ナイフ120、130が適切に段ボールウェブ101を切断するためには、段ボールウェブ101切断時に上下ナイフ120、130の刃先が正確に係合し、且つ、上下ナイフ120、130の係合が開始する時点〔図7中の点O（係合開始点）〕の直前から、上下ナイフ120、130の係合が終了する時点〔図7中の点P（係合終了点）〕の直後までの間は、上下ナイフ120と下ナイフ130とが開かないように（即ち、相互間に隙間が形成されないように）上下ナイフ120、130に係合させなくてはならない。

## 【0011】

しかしながら、上記の特許文献1のような従来技術では、駆動モータ112から上下ナイフ120、130までの間にはこれらの歯車108、109、110、111が介されているため、駆動モータ112を制御して上下ナイフシリンダ102、103が正確に係合するように回転制御しても、これらの歯車によって駆動モータ112から上下ナイフ120、130に伝達される回転駆動力に誤差が生じてしまい、適切に駆動モータ112を制御することが困難になってしまう。

## 【0012】

さらに、上述のように、これらの歯車108、109、110、111等によって大きな回転慣性が発生するので、上下ナイフシリンダ102、103に捻り変形が生じ易くなってしまい、その結果、上下ナイフ120、130の係合が開始する時点からこれらの係合が終了する時点までの間に、上下ナイフ120と下ナイフ130とが開き易くなってしま

## 【0013】

また、上記の特許文献2のような従来技術においても、特許文献1における上下歯車108、109の片側を省くことができるものの、特許文献1と同様のことがいえる。これらの理由により、このような従来のカットオフ装置では、上下ナイフ120と下ナイフ130とが正確に係合し、且つ、上下ナイフ120と下ナイフ130とが開かないように（即ち、相互間に隙間が形成されないように）するために、上下ナイフ120、130に予めブロック矢印D（図8）に示すような所定の押付力（つまり、上下ナイフ120、130の対向面間を互いに押し付ける接触力、以下、与圧力ともいう）を与えるようにしている。

## 【0014】

しかし、このように上下ナイフ120、130に与圧力を与えながら係合させると、段ボールウェブ101の切断時には、上下ナイフ120、130間にどうしても大きな摩擦が発生してしまうため、上下ナイフ120、130の刃先が磨耗してしまう。仮に、特許文献2の技術のように、この与圧力を調整しても、上下ナイフの磨耗は避けられない。

## 【0015】

したがって、定期的あるいは突発的に上下ナイフ120、130の係合調整や刃先研削及び上下ナイフ120、130自体の交換が必要になってしまい、維持管理に手間と費用が掛かかるとともに、カットオフ装置の稼働率や生産性が低下してしまうという課題があった。

特に、上下ナイフ120、130により段ボールウェブ101を切断する際には、このとき加える切断トルクに応じた切断荷重（反力）が段ボールウェブ101から上下ナイフ120、130に作用するため、上下ナイフ120、130間の与圧力が弱いと、この段ボールウェブ101からの切断荷重（反力）によって、上下ナイフ120、130及び上下ナイフシリンダ102、103に捻みや捻りが生じて点O（係合開始点）から点P（係合終了点）にかけて刃先が開いてしまい、切断品質が悪化してしまうことになる。

## 【0016】

したがって、上下ナイフ120、130間の与圧力は、この点を考慮して十分に大きくする必要があるのであるため、上下ナイフ120、130には余計に大きな負担が掛かってしまい、

その結果、上下ナイフ120、130の磨耗も大きなものになってしまふ。

さらに、この与圧力を適正に上下ナイフ120、130間に生じさせるためには係合調整が必要となるが、この係合調整には、熟練した技術力や調整時間が必要であるため、係合調整が大きな作業負担になる上に、上下ナイフ120、130が磨耗すると与圧も変化するため、その部度、係合調整が必要になるといった課題があった。

【0017】

また、このような上下ナイフ120、130に適正な与圧力を与える従来のカットオフ装置では、上下ナイフ120、130を係合させるための与圧力によって、上下ナイフ120、130及び上下ナイフシリンダ102、103には大きな負荷が加わるため、上下ナイフ120、130及び上下ナイフシリンダ102、103としては曲げ変形や捻れ変形を防止するために高剛性のものが必要であった。換言すると、上記のような従来のカットオフ装置によれば、段ボールウェブ101を適正に切断するための所定の切断トルク及び与圧力を得ることができるように、上下ナイフ120、130及び上下ナイフシリンダ102、103の剛性を決定し、これらを高剛性に構成していた。

【0018】

このように、上下ナイフ120、130及び上下ナイフシリンダ102、103（特に上下ナイフシリンダ102、103）を高剛性に構成すると、どうしてもこれらの重量が重くなってしまい、上述の回転慣性がさらに大きくなってしまふ。その結果、駆動モータとしても大容量のものが必要であった。

また、上下ナイフ120、130及び上下ナイフシリンダ102、103を高剛性に構成することにより、これらの生産コストも高くなるといった課題もあった。

【0019】

本発明は、上述の課題に鑑み創案されたもので、上下ナイフシリンダの剛性を低下させても良好な切断性能を確保することができ、且つ、上下ナイフの磨耗を抑制できるようにした、カットオフ装置を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】

このため、請求項1記載の本発明のカットオフ装置は、段ボールシートを製造するコルゲートマシンに設けられ、走行する段ボールウェブを所定長さに切断するカットオフ装置であって、上ナイフを取り付けられた上ナイフシリンダと、該上ナイフと協働して該段ボールウェブを切断する下ナイフを取り付けられた下ナイフシリンダと、該上ナイフシリンダの軸端に直接接続され、該上ナイフシリンダを回転駆動する上駆動モータと、該下ナイフシリンダの軸端に直接接続され、該下ナイフシリンダを回転駆動する下駆動モータと、上記上下ナイフが所定の相対位置で該段ボールウェブを切断するように上記上下駆動モータを制御するコントローラとをそなえ、該コントローラは、上記上下ナイフによる該段ボールウェブの切断中は上記上下ナイフシリンダが速度差を持って対向回転するように上記上下駆動モータを制御することの特徴としている。

【0021】

また、請求項2記載のカットオフ装置は、請求項1記載の装置において、該コントローラは、上記上下ナイフの刃先が該段ボールウェブ切断完了時に係合又は略係合するように上記上下駆動モータを制御するとともに、該コントローラは、上記上下ナイフによる該段ボールウェブの切断中は、上記上下ナイフのいずれか一方のナイフが他方のナイフに後方側から接近していくように上記上下駆動モータを制御することの特徴としている。

【0022】

また、請求項3記載のカットオフ装置は、請求項1又は2記載の装置において、該上ナイフシリンダと同軸に上歯車が固設されているとともに、該下ナイフシリンダと同軸に該上歯車と直接又は間接的に噛合する下歯車が固設され、上記上下歯車は、上記上下ナイフによる該段ボールウェブの切断中に互いに噛合する部分においては他の噛合部分よりもバックラッシュが大きくなるように形成されていることを特徴としている。

【0023】

また、請求項4記載のカットオフ装置は、請求項3記載の装置において、上記上下歯車は、上記上下ナイフシリンダの両端にそれぞれ固設されていることを特徴としている。

また、請求項5記載のカットオフ装置は、請求項4記載の装置において、該上駆動モータは該上ナイフシリンダの一方の軸端に設けられ、該下駆動モータは該下ナイフシリンダの他方の軸端に設けられていることを特徴としている。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、図面により、本発明の実施の形態について説明する。

〔第1実施形態〕

まず、本発明の第1実施形態について説明すると、図1～図3は本発明の第1実施形態としてのカットオフ装置を示すもので、図1はその全体構成図、図2は図1のA-A断面図、図3はその切断中の上下ナイフの軌跡を示す模式図である。

【0025】

図1、図2に示すように、本実施形態にかかるカットオフ装置は、段ボールウェブ1が給送される紙パスライン1L（図2参照）を挟んで上対向する位置に上ナイフシリンダ2と下ナイフシリンダ3とがそなえられており、これら上下ナイフシリンダ2、3は、その両端部に立設されたフレーム4、5に軸受6、7を介して回転自在に軸支されている。

【0026】

上ナイフシリンダ2の軸端の一方には上駆動モータ8が直接接続されており、これと同様に、下ナイフシリンダ3の軸端の一方にも下駆動モータ9が直接接続されており、上下ナイフシリンダ2、3はそれぞれの上下駆動モータ8、9によって同転駆動されるようになっており、これら上下駆動モータ8、9にはコントローラ10が接続されており、上下駆動モータ8、9はこのコントローラ10によって出力を制御されるようになってい

る。

【0027】

また、上下ナイフシリンダ2、3の軸端の他方にはそれぞれパルスジェネレータ11、12が接続されており、このパルスジェネレータ11、12から上下ナイフシリンダ2、3の回転状況に応じたパルス信号をコントローラ10へ送信するようになっている。コントローラ10はこれらパルスジェネレータ11、12からの信号に基づいて上下駆動モータ8、9の回転をフィードバック制御しているのである。

【0028】

さらに、上ナイフシリンダ2の周上には縦刃形状の上ナイフ13が螺旋状にそなえられ、下ナイフシリンダ3の周上には横刃形状の下ナイフ14が螺旋状にそなえられている。なお、これら上下ナイフ13、14の螺旋角は同じ角度でそれぞれのナイフシリンダに取り付けられている。図2に示すように、これら上下ナイフ13、14は、接続部材13a、14aにボルト等で固設され、接続部材13a、14aがボルト等によって上下ナイフシリンダ2、3に固設されることによって、上下ナイフシリンダ2、3に固定されている。

【0029】

このような構成により、上下駆動モータ8、9がコントローラ10に制御されながら上下ナイフシリンダ2、3を回転駆動させ、図1に示す上下ナイフ13、14の点Q（係合開始点）から点R（係合終了点）にかけて走行する段ボールウェブ1が直線状に所定長さ（約300mm～3000mm）で切断されるようになってい

る。つまり、コントローラ10は、段ボールウェブ1を所定の長さの段ボールシートに切断するため、上下ナイフ13、14が段ボールウェブ1を切断している間以外の間においては、上下ナイフシリンダ2、3の回転を速くしたり、遅くしたりして段ボールウェブ1の切断長を変えるように回転制御しているのである。

【0030】

ところで、本実施形態にかかるカットオフ装置では、上ナイフシリンダ2の径が下ナイフシリンダ3の径よりも若干大きく構成されており、下ナイフ14より上ナイフ13の方が若干早く走行する段ボールウェブ1に接触するように構成されている。つまり、図3に示

ように、下ナイフ 14 が段ボールウェブ 1 に切り込む位置（点 b）よりも上ナイフ 13 が段ボールウェブ 1 に接触する位置（点 a）の方が、段ボールウェブ 1 の走行方向の後方となるように構成されている。

【0031】

また、コントローラ 10 は、少なくとも上下ナイフ 13、14 が段ボールウェブ 1 を切断している間（図 3 中点 a から点 c の間）は、上ナイフシリンダ 2 と下ナイフシリンダ 3 とが微小な速度差をもって（ここでは、上ナイフシリンダ 2 の回転速度が下ナイフシリンダ 3 の回転速度に対して約 4 % 程度速く）対向回転するように制御している。

【0032】

そのため、上下ナイフ 13、14 が段ボールウェブ 1 の切断を完了するまでは、下ナイフ 14 が上ナイフ 13 よりも段ボールウェブ 1 の走行方向に若干先行して、上ナイフ 13 は後方から下ナイフ 14 に接近するように上下駆動モータ 8、9 が制御されている。

そして、図 3 に示すように、上ナイフ 13 は、上ナイフシリンダ 2 の径方向に対して段ボールウェブ 1 走行方向に前傾斜するように若干傾いて設置されているとともに、上ナイフ 13 の刃先の先端部が、刃先方向を示す点鎖線 13s に示すように、上ナイフシリンダ 2 の回転方向のやや後方に向くように、刃先が斜めにカットされている。したがって、上ナイフ 13 が段ボールウェブ 1 に接触した際（図 3 中点 a）には、上ナイフ 13 の刃先が段ボールウェブ 1 に接触して、段ボールウェブ 1 を変形させるように上記の斜めにカットされた面が段ボールウェブ 1 を上方から垂直方向に押さえ付けるようになっている。なお、この上ナイフ 13 の傾き（前傾斜）は、0、5 度程度が好ましい。

【0033】

また、下ナイフ 14 は、下ナイフシリンダ 3 の径方向に対して段ボールウェブ 1 の走行方向に大きく前傾斜するように傾いて設置されているので、下ナイフ 14 が段ボールウェブ 1 に接触した際（図 3 中点 b）には、下ナイフ 14 の刃先の先端部が、段ボールウェブ 1 に対して下方から略垂直に切り込むようになっている。

【0034】

このような構成により、上ナイフ 13 が点 a において、下ナイフ 14 よりも早く段ボールウェブ 1 に接触すると、上ナイフ 13 はすぐに段ボールウェブ 1 に切り込まずに、段ボールウェブ 1 を上方から押さえ付け、その段ボールウェブ 1 の押さえ付けられた部分の下方であり、且つ、点 a よりも走行方向前方の点 b から下ナイフ 14 が切り込むようになって（図 3 中点 b）。

【0035】

このとき、下ナイフ 14 は、走行方向に大きく前傾斜して設置されているので、刃先が段ボールウェブ 1 に対して略垂直に切り込んでいくことになり、容易に段ボールウェブ 1 に切り込むことができる。さらに、段ボールウェブ 1 は上方から上ナイフ 13 によって下方に押さえ付けられているため、下ナイフ 14 の切り込みはより容易になされることになり、切断品質も向上する。

【0036】

そして、上ナイフ 13 はその回転に伴って段ボールウェブ 1 との角度が大きくなっていき、一定の角度に達した時点で、上ナイフ 13 の刃先（刃端部）が段ボールウェブ 1 に切り込むようになっていく。なお、このとき、上ナイフ 13 が段ボールウェブ 1 を押さえ付けていた力が、段ボールウェブ 1 からの反力となって上ナイフ 13 に作用するが、この反力に対応するように上ナイフ 13 に切断トルクが作用するため、上ナイフ 13 による段ボールウェブ 1 の切断が良好なものになる。

【0037】

そして、下ナイフ 14 が上ナイフ 13 よりも若干先行して段ボールウェブ 1 を切断し、上ナイフ 13 は下ナイフ 14 の後方から下ナイフ 14 に接近して行くように駆動モータ 8 によって回転トルクを付与されながら段ボールウェブ 1 を切断し、点 c もしくは点 c に到達する寸前に、上ナイフ 13 が下ナイフ 14 を追い越して、点 c において上下ナイフ 13、14 の刃先が係合又は略係合することによって、段ボールウェブ 1 の切断が完了されるよ

うになっている。

#### 【0038】

このように、上下ナイフシリンダ2、3がそれぞれの駆動モータ8、9によって独立して回転制御されながら、これらそれぞれの駆動モータ8、9によって直接回転トルク付与され、上記の上ナイフ13が下ナイフ14を追いかけるように制御されることにより、これら上下ナイフ13、14の相対速度によって、即ち、上ナイフ13が下ナイフ14に接近しながら、段ボールウェブ1を切断するために十分な切断トルクを確保することができ、段ボールウェブ1の切断が良好なものになるのである。

#### 【0039】

また、上記の段ボールウェブ1切断完了後（つまり、点c以降）にも、当然上下ナイフ13、14は微小な速度差をもって（上ナイフ13が下ナイフ14よりも微小に速く、即ち、上ナイフ13が段ボールウェブ1の走行速度よりも微小に速く）回転されるので、上ナイフ13が下ナイフ14よりも若干先行して走行される。したがって、段ボールウェブ切断完了時（点c）において、これら上下ナイフ13、14は互いの先端部分が一旦係合又は略係合するが、その後は、上ナイフ13、14の各先端部分は互いに係合することはない。

#### 【0040】

しかし、これら上下ナイフ13、14は、段ボールウェブ1の切断方向（即ち、段ボールウェブ1の厚み方向）に重なりながら段ボールウェブ1を走行するため、上ナイフ13の後ろ側の面に下ナイフ14の先端が下渉するおそれがある。これに対し、本実施形態では、上ナイフ13の後ろ側の面（下ナイフ14が接近する側の側面）が、凹状に形成されている。これにより、上下ナイフ13、14が接近しても、点dに示すように、上下ナイフ13、14が互いに干渉して磨耗することがないように点dになっている。

#### 【0041】

また、上ナイフ13が下ナイフ14よりも、若干早く回転されているため、図1の点Q（係合開始点）から点R（係合終了点）に向けて刃先の相互関係が若干変化することが考えられるが、上記のように、点aから点cもしくは点cの直前までは下ナイフ14が上ナイフ13よりも先行して段ボールウェブ1を切断するようになっている。

#### 【0042】

このように、本実施形態にかかるカットオフ装置は、図8に示した従来のカットオフ装置のように、上下ナイフが互圧力をもって係合しながら切断するものではないため、段ボールウェブ1切断中の上下ナイフ13、14の摩擦によって上下ナイフ13、14が磨耗するようなことがない。

なお、段ボールウェブ1切断時の切断トルクによっても上下ナイフシリンダ2、3に捻れが生じて、上下ナイフ13、14の刃先が点Q（係合開始点）から点R（係合終了点）に向けて若干開くことが考えられるが、この切断トルクによる刃先の開きは微小なものに抑えることができる。つまり、本実施形態にかかるカットオフ装置では、上記の通り、上下ナイフシリンダ2、3がそれぞれの駆動モータ8、9によって独立して回転制御されているため、上下ナイフ13、14はそれぞれの駆動モータ8、9によって直接回転トルクを得ることができ、この回転トルクを調節することによって、上下ナイフ13、14の刃先の開きを切断品質に支障がない許容範囲内（例えば、0.15mm以内）に収めているのである。

#### 【0043】

本発明の第1実施形態としてのカットオフ装置は、上述のように構成されているので、上下ナイフシリンダ2、3の軸が直接上下駆動モータ8、9に接続され、上下ナイフシリンダ2、3に回転駆動力を伝達する伝達機構を設ける必要がないため、この伝達機構によって生じる回転慣性を削減することができる。

また、上ナイフシリンダを同期回転させるために歯車等を設ける必要がないため、回転慣性を大幅に削減する事ができる。したがって、上下駆動モータ8、9には、駆動力の大きなモータは必要なく、駆動モータを小容量化することができる。



## 【0044】

さらに、上下ナイフ13、14が互いに与圧力を与えながら係合して段ボールウェブ1を切断するものではないため、上下ナイフ13、14の係合調整の必要がなくなるとともに、係合による刃先の磨耗を僅かなものに抑制できるため、上下ナイフ13、14の交換や研磨を要求される頻度も大幅に抑えることができる。その結果、維持管理が容易になるとともに、上下ナイフの研磨や交換等の維持管理にかかるコストを低減することができる。

## 【0045】

また、上下ナイフシリンダ2、3に曲げ変形や捻れ変形が生じて、上下ナイフ13、14の刃先が開こうとしても、上ナイフ13が先行する下ナイフ14に接近するように制御されながら、これら上下ナイフ13、14の相対速度によって段ボールウェブ1を切断するために十分な切断トルクを発生させることができるとともに、上下ナイフ13、14がそれぞれの駆動モータ8、9によって直接回転制御されているので、容易に回転トルクを調整することができるため、上下ナイフ13、14の刃先の開きを抑制することができる。

## 【0046】

したがって、上下ナイフシリンダ2、3や上下ナイフ13、14の剛性を低くしても、上下ナイフ13、14によって適正に段ボールウェブ1を切断することができ、これによっても回転慣性を低減することができるため、駆動モータを小容量化することができる。また、上下ナイフシリンダ2、3及び上下ナイフ13、14の生産コストを低減することができる。

## 【0047】

## [第2実施形態]

次に、本発明の第2実施形態について説明すると、図4、図5は本発明の第2実施形態としてのカットオフ装置を示すもので、図4はその全体構成図、図5は上下歯車の切断時の噛合状態を示す模式図である。

本実施形態にかかるカットオフ装置の主構成及びその切断メカニズムは上記第1実施形態と同様であるため、それらの詳細な説明は一部省略する。なお、本実施形態において上記の第1実施形態と同符号のものは同様のものを示す。

## 【0048】

図4に示すように、本実施形態にかかるカットオフ装置の主構成は上記第1実施形態と同様であるが、その上ナイフシリンダ2の軸の上駆動モータ8接続側に上歯車15が固設され、同じく下ナイフシリンダ3の軸の下駆動モータ9接続側に、下歯車16が固設され、これら上下歯車15、16が互いに噛合している。

## 【0049】

上下ナイフシリンダ2、3はそれぞれ上下駆動モータ8、9によって回転駆動されるが、両ナイフシリンダ2、3の位相にずれが生じようすると、これらの上下歯車15、16がそれを阻止し、上下ナイフシリンダ2、3が互いに同期回転するように作用する。

したがって、上下ナイフシリンダ2、3は上下歯車15、16の噛合によって段ボールウェブ1の切断時以外には、より確実に同期回転されるようになっており、上下駆動モータ8、9がコントローラ10に制御されながら上下ナイフシリンダ2、3を回転駆動させ、図4に示す上下ナイフ13、14の点Q（係合開始点）から点R（係合終了点）にかけて紙バースライン1L上を走行する段ボールウェブ1が所定長さに切断されるようになっている。

## 【0050】

ここで、本実施形態においても、上下ナイフシリンダ2、3はコントローラ10によって制御されながら上下駆動モータ8、9によってそれぞれ回転駆動されるため、上下歯車15、16としては、上下ナイフシリンダ2、3の位相がずれないための機能を有していればよく、上記の図7に示した従来のカットオフ装置のように、上下ナイフシリンダを駆動させる駆動モータからの動力を伝達して駆動歯車としての役割を果たすほど剛性の高いものである必要はなく、比較的剛性の低いものでもよい。

## 【0051】

ところで、本実施形態にかかるカットオフ装置においても、コントローラ 10 は、上記第 1 実施形態と同様に、少なくとも上下ナイフ 13、14 が段ボールウェブ 1 を切断している間（図 3 中点 a から点 c の間）は、上下ナイフシリンダ 2 と下ナイフシリンダ 3 とが微小な速度差をもって対向回転するように制御している。これによって、段ボールウェブ 1 切断中に、上下ナイフ 13、14 が図 3 に示すような所定の相対位置となり、上記第 1 実施形態と同様の切断メカニズムで段ボールウェブ 1 を切断するようになる。

#### 【0052】

そのため、少なくとも段ボールウェブ 1 切断中には、上下ナイフシリンダ 2、3 は同期回転しないようになり、上下歯車 15、16 は、少なくとも段ボールウェブ 1 切断中に互いに噛合する部分においてバックラッシュが大きくなるように形成されている。

10

つまり、図 5 に示すように、上下歯車 15、16 は、上下ナイフ 13、14 が段ボールウェブ 1 の切断を開始してから終了するまで（つまり、図 4 中の点 Q において切断が開始されてから点 R において切断が終了されるまで）の間に、互いに噛合する点 Q から点 R までの部分において、バックラッシュが大きくなるように形成され、上下歯車 15、16 が遊離をもつことによって互いに干渉しないようになっている。これにより、この点 Q から点 R の部分においては、それぞれの上下駆動モータ 8、9 の回転駆動力のみによって回転駆動されるようになっている。

なお、これら上下歯車 15、16 については、上記の特許文献 2 に開示されている技術と同様のものである。

#### 【0053】

20

このような構成により、本実施形態にかかるカットオフ装置では、段ボールウェブ 1 を切断中には、コントローラ 10 に制御されながら、上下ナイフシリンダ 2、3 が微小な速度差をもって回転駆動され、上下ナイフ 13、14 が所定の相対位置で段ボールウェブ 1 を切断することができるとともに、段ボールウェブ 1 を切断していない時には、上下歯車 15、16 の噛合に補助されながら、コントローラ 10 によって上下ナイフシリンダ 2、3 が同期回転されるようになっているのである。

なお、上下ナイフ 13、14 の形状及び切断メカニズムは、上記第 1 実施形態と同様であるため、その説明は省略する。

#### 【0054】

本発明の第 2 実施形態としてのカットオフ装置は、上述のように構成されているので、上記の第 1 実施形態と同様の効果を得ることができるとともに、上下ナイフシリンダ 2、3 が、コントローラ 10 に制御されながら上下駆動モータ 8、9 によって直接回転駆動されるときも、上下ナイフシリンダ 2、3 が同期回転する際には、上下歯車 15、16 がその補助として働くように構成されているので、上下ナイフシリンダ 2、3 の回転制御をより確実に行なうことができ、上下ナイフシリンダ 2、3 に捻れが発生して位相ずれを起こしてしまうようなことを確実に防ぐことができる。

30

また、上下歯車 15、16 としては、回転駆動力伝達機構として機能するのではないため、比較的低い剛性のものを使用することができる。

#### 【0055】

##### 〔第 3 実施形態〕

40

次に、本発明の第 3 実施形態について説明すると、図 6 は本発明の第 3 実施形態としてのカットオフ装置の全体構成を示すものである。

#### 【0056】

本実施形態にかかるカットオフ装置の基本的な構成及びその切断メカニズムは上記第 1、2 実施形態と同様であるため、それらの詳細な説明は一部省略する。また、上下歯車 15、16 の形状は、上記第 2 実施形態と同様であるため、その形状については、上記第 2 実施形態で用いた図 5 を用いて説明する。なお、本実施形態において、上記第 1、2 実施形態と同符号のものは同様のものを示す。

#### 【0057】

図 6 に示すように、本実施形態にかかるカットオフ装置の主構成は上記第 2 実施形態とほ

50

ば同様であるが、その上ナイフシリンダ2の軸の一方に上歯車15が固設され、他方には上歯車17が固設されており、同じく下ナイフシリンダ3の軸の一方には下歯車16が固設され、他方には下歯車18が固設されている。そして、これら上下歯車15、16及び上下歯車17、18が噛合されて上下ナイフシリンダ2、3が同転駆動されるようになっている。

#### 【0058】

また、上ナイフシリンダ2を回転駆動する上駆動モータ8は、上ナイフシリンダ2の軸の一方に接続され、これに対して、下ナイフシリンダ3を回転駆動する下駆動モータ9は下ナイフシリンダ3の軸の他方に接続されている。

したがって、上下ナイフシリンダ2、3はその軸の両側に固設された上下歯車15、16及び上下歯車17、18の噛合によって、より確実に同期回転されるようになっており、上下駆動モータ8、9がコントローラ10に制御されながら上下ナイフシリンダ2、3を回転駆動させ、図6に示す上下ナイフ13、14の点Q（係合開始点）から点R（係合終了点）にかけて走行する段ボールウェブ1が所定長さ切断されるようになっている。

#### 【0059】

ここで、本実施形態においても、上下ナイフシリンダ2、3はコントローラ10によって制御されながら回転されるため、上下歯車15、16、17、18としては、上下ナイフシリンダ2、3の位相がずれないための機能を有していればよく、上記第2実施形態のものと同様に、比較的剛性の低いものでもよい。

また、コントローラ10についても、上記第1、2実施形態と同様に、少なくとも上下ナイフ13、14が段ボールウェブ1を切断している間（図3中点aから点cの間）は、上ナイフシリンダ2と下ナイフシリンダ3とが微小な速度差をもって対向回転するように制御しており、これによって、段ボールウェブ1切断中に、上下ナイフ13、14が図3に示すような所定の相対位置となり、上記第1実施形態と同様の切断メカニズムで段ボールウェブ1を切断するようになっている。

#### 【0060】

そのため、少なくとも段ボールウェブ1切断中には、上下ナイフシリンダ2、3は同期回転しないようになっており、上下歯車15、16及び上下歯車17、18は、上記の第2実施形態の図5と同様に、少なくとも段ボールウェブ1切断中に互いに噛合する部分（点Q'から点R'）において、バックラッシュが大きくなるように形成され、その部分（点Q'から点R'）においては、上下ナイフシリンダ2、3は互いに干渉せず、それぞれの上下駆動モータ8、9の回転駆動力によって回転駆動されるようになっている。

#### 【0061】

このような構成により、段ボールウェブ1を切断していない時には、上下歯車15、16及び上下歯車17、18の噛合に補助されながら、コントローラ10によって上下ナイフシリンダ2、3が同期回転されるようになっているのである。

なお、上下ナイフ13、14の形状及び切断メカニズムは、上記第1実施形態と同様であるため、その説明は省略する。

#### 【0062】

本発明の第3実施形態としてのカットオフ装置は、上述のように構成されているので、上記第2実施形態のものと同様の効果を得ることができるほか、上下ナイフシリンダ2、3の両側に上下歯車15、16及び上下歯車17、18が設けられ、互いに噛合しながら上下ナイフシリンダが同転駆動されるため、上下ナイフシリンダ2、3に同転慣性や段ボールウェブ1の切断荷重によって捻れが生じることによって、上下ナイフシリンダ2、3に位相ずれが発生するようなことをより確実に防ぐことができる。

#### 【0063】

さらに、上駆動モータ8が上ナイフシリンダ2の一方に、下駆動モータ9が下ナイフシリンダ3の他方に接続され、上下ナイフシリンダ2、3が両側から同転駆動されるため、上下ナイフシリンダ2、3には捻り変形が発生せず、上下ナイフシリンダ2、3をより確実に

に回転制御することができる。したがって、上下ナイフ 13、14 が精度良く所定の相対位置で段ボールウェブ 1 を切断することができ、切断品質をより向上させることができる。

また、上下歯車 15、16、17、18 としては、回転駆動力伝達機構として機能するものではないため、比較的低い剛性のものを使用することができる。

【0064】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

【0065】

例えば、上記第 3 実施形態において、上下駆動モータ 8、9 を上下ナイフシリンダ 2、3 の軸の同一端にそれぞれ接続してもよい。

また、上記実施形態において、上ナイフ 13 が縦月形状であり、下ナイフ 14 が横月形状となるように構成されているが、これら刃の縦横形状の組み合わせは、これに限定されるものではなく、種々変更してもよい。

【0066】

なお、上記実施形態において、上下ナイフシリンダの回転制御をパルスジェネレータを設けてコントローラによりフィードバック制御するように構成したが、パルスジェネレータを設けずにコントローラによってフィードフォワード制御するようにしてもよい。

【0067】

【発明の効果】

以上詳述したように、請求項 1 記載の本発明のカットオフ装置によれば上ナイフを取り付けられた上ナイフシリンダと、上ナイフと協働して段ボールウェブを切断する下ナイフを取り付けられた下ナイフシリンダと、上ナイフシリンダの軸端に直接接続され、上ナイフシリンダを回転駆動する上駆動モータと、下ナイフシリンダの軸端に直接接続され、下ナイフシリンダを回転駆動する下駆動モータと、上記上下ナイフが所定の相対位置で段ボールウェブを切断するように上記上下駆動モータを制御するコントローラとがそなえられているので、上下ナイフシリンダに回転駆動力を伝達する伝達機構を設ける必要がなく、この伝達機構によって生じる回転慣性を削減することができる。また、上下ナイフシリンダを同期回転させるために歯車等を設ける必要がないため、回転慣性を大幅に削減する事ができる。したがって、上下駆動モータには、駆動力の大きなモータは必要なく、駆動モータを小容量化することができる。

【0068】

また、コントローラは、上下ナイフによる段ボールウェブの切断中は上下ナイフシリンダが速度差を持って対向回転するように上下駆動モータを制御するので、上下ナイフによる段ボールウェブの切断メカニズムとしては、上下ナイフが互いに圧力を与えながら係合して段ボールウェブ 1 を切断するものではなく、上下ナイフが互いに離隔しているが、これらが互いに接近しつつ切断トルクを加えて切断するものに構成することができる。そのため、上下ナイフの係合調整の必要がなくなるとともに、係合による刃先の磨耗を僅かなものに抑制できるため、上下ナイフの交換や研磨を要求される頻度も大幅に抑えることができ、その結果、維持管理が容易になるとともに、上下ナイフの研磨や交換等の維持管理にかかるコストを低減することができる。

【0069】

また、請求項 2 記載の本発明のカットオフ装置によれば、該コントローラは、上記上下ナイフの刃先が該段ボールウェブ切断完了時に係合又は略係合するように上記上下駆動モータを制御するとともに、該コントローラは、上記上下ナイフによる該段ボールウェブの切断中には、上記上下ナイフのいずれか一方のナイフが他方のナイフに後方側から接近していくように上記上下駆動モータを制御するので、段ボールウェブを切断中には、上下ナイフシリンダがコントローラに制御されながら、微小な速度差をもって回転駆動され、他方のナイフが若干先行して回転されている一方のナイフに接近するように制御されることにより、段ボールウェブを切断するのに十分な切断トルクを得ることができる。

## 【0070】

また、請求項3記載の本発明のカットオフ装置によれば、上ナイフシリンダと同軸に上歯車が固設されているとともに、下ナイフシリンダと同軸に上歯車と直接又は間接的に噛合する下歯車が固設されているので、上ナイフシリンダが同期回転する際には、上下歯車とその補助として働くようになるため、上下ナイフシリンダの回転制御をより確実に行なうことができ、上下ナイフシリンダに捻れが発生して位相ずれを起こしてしまうようなこと確実に防ぐことができる。また、上下歯車としては、回転駆動力伝達機構として機能するのではないため、比較的低い剛性のものを使用することができる。

## 【0071】

また、上下歯車は、上下ナイフによる段ボールウェブの切断中に互いに噛合する部分においては他の噛合部分よりもバックラッシュが大きくなるように形成されているので、上下ナイフによる段ボールウェブの切断中には上下ナイフが速度差をもって回転駆動されるようになり、上下ナイフによる段ボールウェブの切断メカニズムが、上下ナイフが互いに与圧力を与えながら係合して段ボールウェブを切断するものではなくなる。そのため、上下ナイフの係合調整の必要がなくなるとともに、係合による刃先の磨耗を僅かなものに抑制することができる。上下ナイフの交換や研磨を要求される頻度も大幅に抑えることができ、その結果、維持管理が容易になるとともに、上下ナイフの研磨や交換等の維持管理にかかるコストを低減することができる。

## 【0072】

また、請求項4記載の本発明のカットオフ装置によれば、上下歯車は、上下ナイフシリンダの両端にそれぞれ固設され、互いに噛合しながら上下ナイフシリンダが回転駆動されるので、上下ナイフシリンダに回転慣性や段ボールウェブ1の切断荷重によって捻れが生じることによって、上下ナイフシリンダに位相ずれが発生するようなことをより確実に防ぐことができる。また、これら上下歯車としては、回転駆動力伝達機構として機能するのではないため、比較的低い剛性のものを使用することができる。

## 【0073】

また、請求項5記載の本発明のカットオフ装置によれば、上駆動モータは上ナイフシリンダの一方の軸端に設けられ、下駆動モータは下ナイフシリンダの他方の軸端に設けられているので、上下ナイフシリンダには捻り変形が発生せず、上下ナイフシリンダをより確実に回転制御することができる。したがって、上下ナイフが精度良く所定の相対位置で段ボールウェブを切断することができ、切断品質をより向上させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態としてのカットオフ装置を示す全体構成図である。

【図2】本発明の第1実施形態としてのカットオフ装置を示す図1のA-A断面図である。

【図3】本発明の第1実施形態としてのカットオフ装置の切断中の上下ナイフの軌跡を示す模式図である。

【図4】本発明の第2実施形態としてのカットオフ装置の全体構成図である。

【図5】本発明の第2実施形態としてのカットオフ装置の上下歯車の切断時の噛合状態を示す模式図である。

【図6】本発明の第3実施形態としてのカットオフ装置の全体構成図である。

【図7】従来のカットオフ装置の全体構成図である。

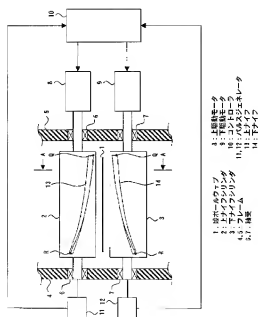
【図8】従来のカットオフ装置の切断メカニズムを説明する図である。

## 【符号の説明】

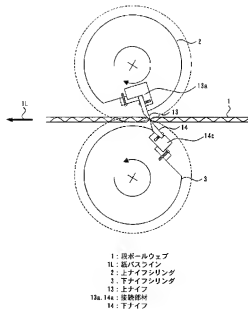
- 1 段ボールウェブ
- 1 L 紙バスライン
- 2 上ナイフシリンダ
- 3 下ナイフシリンダ
- 4, 5 フレーム
- 6, 7 軸受

- 8 上駆動モータ
- 9 下駆動モータ
- 10 コントローラ
- 11, 12 パルスジェネレータ
- 13 上ナイフ
- 14 下ナイフ
- 15, 17 上歯車
- 16, 18 下歯車

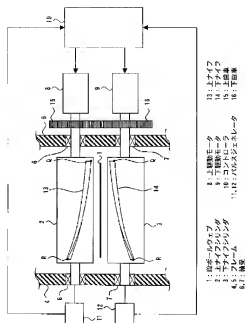
【図 1】



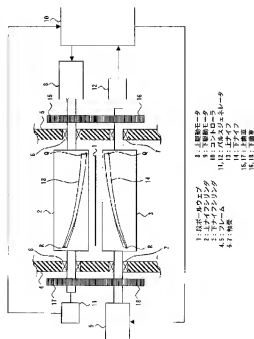
【図 2】



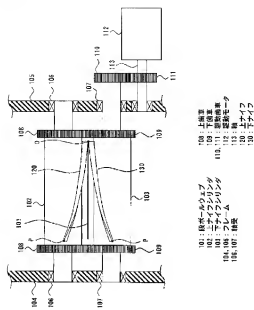
【图 4】



【图 6】



【図 7】



【図 8】

